



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 34 559 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G01 V 3/12**  
H 01 Q 9/00  
H 01 Q 23/00  
// G01S 13/04

⑲ Aktenzeichen: P 42 34 559.6  
⑳ Anmeldetag: 14. 10. 92  
㉑ Offenlegungstag: 5. 5. 94

AD

DE 42 34 559 A 1

⑦① Anmelder:  
Eltro GmbH, Gesellschaft für Strahlungstechnik,  
69123 Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:  
Wichmann, Günter, 6900 Heidelberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Suchantenne zur Detektion von im Erdboden verborgenen Minen

⑤⑦ Aus einzelnen von Dämpfungswiderständen unterbrochenen Metallstäben nach Art eines Monopols oder Dipols aufgebaute Suchantenne mit einer Speiseleitung zur Impulseinkopplung zwecks Detektion von im Erdboden verborgenen, insbesondere nichtmetallischen Minen. Um den für bestimmte Anwendungsfälle schädlichen Radarquerschnitt möglichst ohne Verlust an Antennenleistung zu reduzieren, werden die Metallstäbe und die Dämpfungswiderstände durch hochohmiges, schwach leitfähiges Material ersetzt, während über die Speiseleitungen bedarfsweise eine erhöhte Speisespannung einkoppelbar ist.

DE 42 34 559 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 018/19

4/42

Die Erfindung geht aus von einer aus einzelnen von Dämpfungswiderständen unterbrochenen Metallstäben nach Art eines Monopols oder Dipols aufgebauten Suchantenne, die in der Lage ist kurze Impulse fehlerlos abzustrahlen bzw. zu empfangen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Suchen von im Erdboden verborgenen Minen ist es bekannt, Suchantennen mit solchen extrem kurzen Impulsen zu verwenden. Bei diesem Suchvorgang befindet sich die Antenne stets dicht oberhalb des Erdbodens, so daß zwischen Antenne und Erdboden eine unerwünschte Mehrfachreflexion des Suchimpulses auftritt. Dies wiederum führt zu cluttereffektähnlichen Störsignalen, die einmal eine Funktion des Abstandes zwischen Antenne und Erdboden und zum anderen von der Oberflächenrauigkeit sowie dem Neigungswinkel der Antenne sind. Wegen dieser Vielzahl der zu berücksichtigenden Parameter lassen sich Störsignale dieser Art bisher in dem Suchvorgang nicht unterdrücken.

Das Problem mit den vorstehend erwähnten cluttereffektähnlichen Störsignalen läßt sich dadurch reduzieren, daß Suchantennen entwickelt werden, deren Radarquerschnitt sehr klein ist, im Idealfall gegen Null geht. Eine Möglichkeit zur Reduzierung des Radarquerschnitts bieten Suchantennen, die aus bedämpften Monopolen oder Dipolen aufgebaut sind. Solche Monopole oder Dipole bestehen in der Regel aus Metallstäben, die durch Dämpfungswiderstände unterbrochen sind. Eine — sogar starke — Bedämpfung ist hierbei erforderlich, um die Monopol- oder Dipolantennenelemente für die Übertragung von Impulsen genügend breitbandig zu machen. Solche Metallstäbe tragen jedoch entscheidend zum Radarquerschnitt dieser Antenne bei.

Die Aufgabe der Erfindung wird darin gesehen, die gattungsgemäße Suchantenne derart weiterzubilden, daß der für den vorgesehenen Anwendungsfall schädliche Radarquerschnitt möglichst ohne Verlust an Antennenleistung reduziert wird. Diese Aufgabe wird bei einer Antenne der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art erfindungsgemäß durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst. Von Vorteil ist hierbei, daß sich diese funktionellen Verbesserungen mit preiswerten Materialien und ohne besonderen Herstellungsaufwand realisieren lassen.

Ein vorteilhafte Weiterbildung ist nach Anspruch 2 gegeben, wobei eine hinsichtlich des Materials der Widerstandsveränderungen in diesem Material und der geometrischen Form abweichende Ausbildung vom Rahmen der Erfindung mitumfaßt wird.

Es ist nicht zu verkennen, daß eine Handhabung nach Anspruch 1 eine Ideallösung darstellt; aber selbst in diesem Fall verbleibt immer noch ein geringer Radarquerschnitt, der durch das Vorhandensein der metallischen Speiseleitungen bedingt ist. Um auch diese noch zu beseitigen, ist es zweckmäßig nach Anspruch 3 zu verfahren. Eine Weiterbildung dieses Gedankens ist schließlich auch noch nach Anspruch 4 gegeben.

Im folgenden wird an Hand einer Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben, wobei die in den einzelnen Figuren einander entsprechenden Teile dieselben Bezugszahlen aufweisen. Es zeigt

Fig. 1 eine aus einem herkömmlichen Monopol bzw. Dipol aufgebaute Suchantenne,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Suchantenne,

Fig. 3a den Impuls eines ungedämpften Dipols,

Fig. 3b—d Impulsformen mit zunehmender Dämpfung des Dipols und

fung des Dipols und

Fig. 3e die gewünschte Impulsform des Dipols.

Um im Erdboden verborgene, nichtmetallische Minen orten zu können, sind z. B. gemäß Fig. 1 aus reflektierenden Metallstäben 2 zusammengesetzte Suchantennen 1 möglich, die zwecks Erzeugung der Breitbandigkeit über Dämpfungswiderstände 3 miteinander verbunden sind. Aus Fig. 3a ist z. B. der Impuls eines ungedämpften und aus Fig. 3e die angestrebte Form eines von einem solchen gedämpften Dipol übertragenen Impuls dargestellt; die Fig. 3b bis 3d zeigen Zwischenstadien der beiden Extremformen. Die — jeweils in Blickrichtung von Fig. 1 gesehen — obere oder untere Hälfte für sich genommen stellt einen Monopol und in Verbindung mit der jeweils anderen Hälfte einen Dipol dar. Eine solchermaßen aufgebaute Sende- und Empfangsantenne wird über die Speiseleitung 4 mit Spannung versorgt. Ihre Stäbe tragen entscheidend zum Radarquerschnitt bei. Insofern handelt es sich jedoch um bekannten Stand der Technik.

Um den schädlichen Radarquerschnitt einer solchen Suchantenne 1 möglichst ohne Verluste an Antennenleistung zu reduzieren, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Metallstäbe 2 und die Dämpfungswiderstände 3 — wie dies aus Fig. 2 hervorgeht — durch hochohmiges, schwach leitfähiges Material 5, z. B. kohle- oder graphithaltige Plastik oder einen ebensolchen Schaumstoff, zu ersetzen sind. Der mit dieser Maßnahme verbundene Verlust an Antennenleistung kann aufgefangen werden, indem in den hochohmiger werdenden Fußpunkt 6 der Mono- oder Dipolantenne bzw. in deren Speiseleitung 4 eine höhere Speisespannung eingekoppelt wird.

Wenn durch diese Maßnahmen der Reflexionsquerschnitt der Mono- oder Dipolelemente auf ein Minimum reduziert ist, verbleiben immer noch die Speiseleitungen 4, die einen meßbaren Radarquerschnitt darstellen. Zur Minimierung dieses Effektes können diese metallischen Leitungen gemäß vorliegender Erfindung durch Lichtleitfasern ersetzt werden, die jeweils an einer lichtempfindlichen Diode enden. Im Sendefall würde dann ein durch die Lichtleitfaser übertragener Lichtimpuls eine im Fußpunkt der Suchantenne vorgesehene lichtempfindliche Diode zur Erzeugung einer lichtimpulsäquivalenten Spannung anregen, die die Speisespannung des entsprechenden Mono- oder Dipols darstellt. Entsprechendes gilt für den Empfangsfall, bei dem für das vom Ziel reflektierte Signal der vorstehend beschriebene Vorgang in umgekehrter Richtung abläuft. Hierbei ist es denkbar, daß zum Senden und zum Empfangen von Signalen sowohl unterschiedliche Diodentypen als auch getrennte Lichtleitfasern verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Aus einzelnen, von Dämpfungswiderständen unterbrochenen Metallstäben nach Art eines Monopols oder Dipols aufgebaute Suchantenne mit einer Speiseleitung, die zwecks Detektion von im Erdboden verborgenen, insbesondere nichtmetallischen Minen in der Lage ist, kurze Impulse fehlerlos abzustrahlen bzw. zu empfangen, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallstäbe (2) und die Dämpfungswiderstände (3) durch hochohmiges, schwach leitfähiges Material (5) ersetzt sind und über die Speiseleitungen (4) bedarfsweise eine erhöhte Speisespannung einkoppelbar ist.

2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

net, daß das hochohmige und schwach leitfähige Material (5) aus z. B. mit Kohle oder Graphit gefüllter Plastik oder einem ebensolchen Schaumstoff besteht.

3. Antenne nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Speiseleitungen (4) durch Lichtleitfasern ersetzt sind, durch die hindurch bei Sendebetrieb ein Lichtimpuls eine im Fußpunkt (6) der Suchantenne (1) vorgesehene lichtempfindliche Diode zu einer dem Lichtimpuls äquivalenten Spannung anregt, die die Speisespannung des entsprechenden Mono- oder Dipols darstellt, während bei Empfangsbetrieb ein entsprechend umgekehrter Vorgang abläuft.

4. Antenne nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Senden und Empfangen bedarfsweise unterschiedliche Diodentypen und/oder getrennte Lichtleitfasern Anwendung finden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

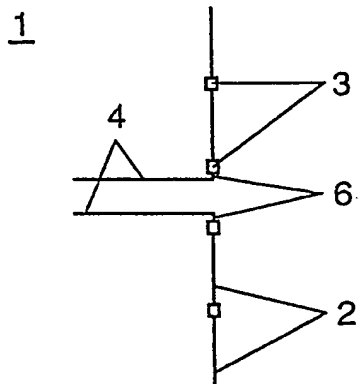


Fig. 1

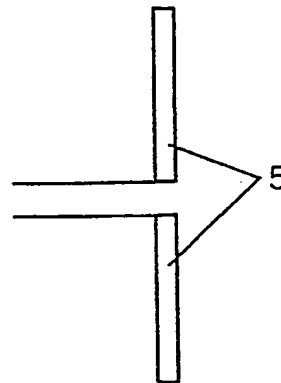


Fig. 2

